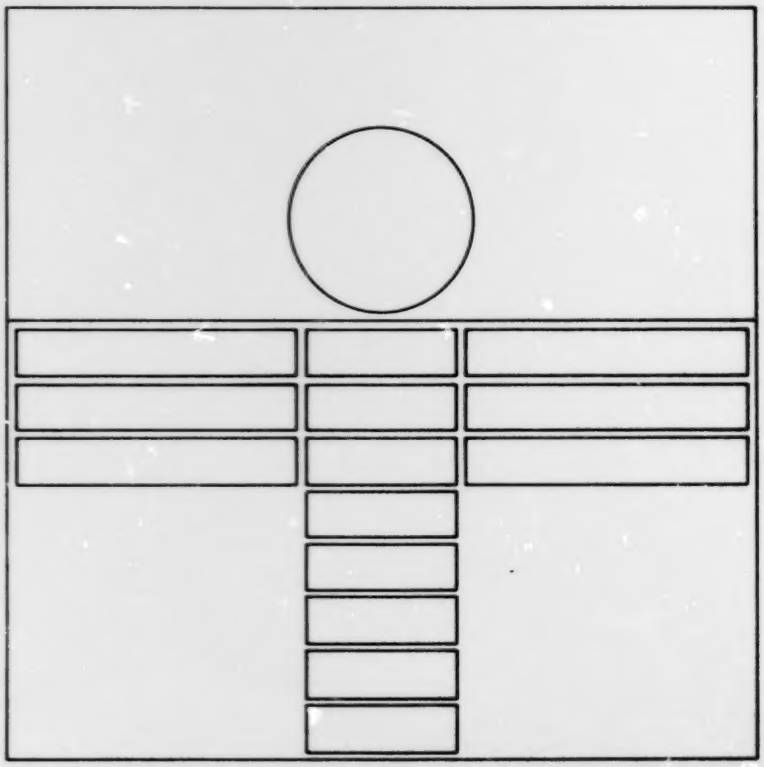
Gouvernement du Québec
Bureau d'audiences publiques
sur l'environnement

L'ANALYSE COÛTS-AVANTAGES

Un outil contesté dans le domaine de l'environnement



Gouvernement du Québec
Bureau d'audiences publiques sur l'environnement

L'ANALYSE COÛTS-AVANTAGES

Un outil contesté dans le domaine de l'environnement

Document préparé par Jean-Pierre Reveret, D.E.A. Écologie — M.Sc. Économique, à la demande du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement.

Ce texte a été produit à partir d'une étude plus développée qui a pour titre « Analyse coûts-avantages et environnement — application et limites » qui est également disponible au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement.

Dépôt légal — 1er trimestre 1984
Bibliothèque nationale du Québec
ISBN 2-550-10634-2

TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION	2
CHAPITRE 1	
Les bases théoriques de l'analyse coûts-avantages	4
Les coûts privés, les coûts sociaux et les effets externes	4
La préférence de temps et l'actualisation	6
Le mécanisme de l'actualisation	7
Le choix d'un taux d'actualisation	10
a) La méthode du coût d'opportunité sociale du capital	10
b) La préférence sociale de temps	10
Le risque et l'incertitude	11
CHAPITRE 2	
Les outils de l'analyse coûts-avantages	13
L'évaluation des coûts et des avantages	13
a) La fonction de dommage et le consentement à payer	14
b) Les pertes financières et les pertes d'aménités	14
c) Le recours indirect au marché	15
d) Le recours à des informations auprès des consommateurs	15
L'application de l'analyse coûts-avantages	16
a) La définition du problème	17
b) La conception de l'analyse	19
c) La collecte et le traitement des données	20
d) La présentation des résultats	20
CHAPITRE 3	
Les limites de l'analyse coûts-avantages	21
L'efficacité et l'équité	21
La réduction à une seule dimension	21
L'environnement et l'écologie	22
L'actualisation ou le futur sacrifié	22
CONCLUSION	23
ANNEXE	
Projet de régularisation des crues —	
Extrait du guide de l'analyse avantages-coûts.	
Conseil du trésor,	
centre d'édition du gouvernement du Canada 1976, p. 56-62	24

INTRODUCTION

L'analyse coûts-avantages a fréquemment été attaquée des deux côtés à la fois. Les responsables de l'environnement l'assimilent à un raisonnement économique sommaire tandis que les industriels et de nombreux hommes politiques voient en elle une méthode sans rigueur permettant de justifier des projets qu'une étude financière stricte ne retiendrait jamais.
(Michael Frost)

L'environnement compris dans un sens global inclut le milieu naturel et humain. Pour évaluer les différents impacts d'un projet sur l'environnement, il est nécessaire de faire appel à des spécialistes de différentes disciplines: biologistes, chimistes, écologistes, économistes, etc.

Les résultats de leurs études sont donc exprimés dans des unités différentes et parfois sous forme qualitative seulement. Afin d'exprimer dans une même unité, la monnaie, des phénomènes apparemment aussi peu commensurables que le bruit et le dommage qu'il crée, la perte d'emplois, la disparition d'une population animale ou la pollution de l'eau, l'économiste a développé un outil: l'analyse coûts-avantages*.

L'analyse coûts-avantages est un outil qui vise à unidimensionnaliser, sous forme monétaire, les coûts et les avantages de toute nature qui sont liés à un projet ou à la mise en place d'une politique, afin d'aider à faire des choix.

Le choix peut se présenter entre plusieurs projets visant le même objectif mais pouvant être localisés à des endroits différents ou faire appel à diverses technologies. Il peut s'agir d'un choix de site pour un barrage, un aéroport, une usine ou d'un choix entre deux méthodes de lutte contre un insecte ravageur. Lorsqu'il s'agit d'une politique étatique, comme la décision de réduire les émissions de SO^2, l'analyse coûts-avantages aide à déterminer si elle doit ou non être mise de l'avant.

C'est dans les années 60 que l'on a commencé à utiliser cet outil dans divers pays. À titre d'exemple, mentionnons l'étude franco-anglaise visant à comparer les moyens existants de traversée de la Manche avec les alternatives possibles d'un pont ou d'un tunnel, diverses études sur les moyens de contrôle du choléra en Afrique, de la syphilis aux États-Unis. Celle qui s'est mérité le plus de notoriété a été menée en 1970, par la commission Roskill et portait sur le choix d'un site pour le troisième aéroport de Londres**.

La décennie 1970 a vu se raffiner ces méthodes de calcul des coûts environnementaux en même temps qu'elle a vu se multiplier les critiques et les mises en garde contre un usage abusif de cet outil d'évaluation souvent considéré comme inadéquat.

Il est important dès ce stade-ci de préciser que l'analyse coûts-avantages ne fait pas l'unanimité parmi les économistes et que certaines critiques vont jusqu'à la condamnation pure et simple de cet outil. Comme le font remarquer B. Desaigue et J.-C. Toutain « devant certaines critiques très vives faites à l'analyse coûts-avantages et une meilleure prise en considération de la

* Nous utilisons l'expression « analyse coûts-avantages » car elle rend mieux le sens de « Cost Benefit Analysis » que l'expression « analyse coûts-bénéfices ».

** Pour un exposé clair et critique de la méthode et des résultats de cette étude voir: Alexandre A. et J. Ph. Barde. *Le temps du bruit*. Paris, Flammarion 1973. 240 pages.

complexité extrême des problèmes d'environnement, les économistes tendent à adopter des comportements plus modestes et reconnaissent plus facilement les limites de leurs analyses*.

Au Québec, l'utilisation de l'analyse coûts-avantages en est encore à ses débuts et peu d'études d'envergure ont été effectuées. Soulignons toutefois la réalisation d'une telle étude sur le projet de terminal méthanier de Gros Cacouna et sur le projet Archipel qui vise à aménager les cours d'eau dans la région de Montréal.

Il est important de ne pas confondre l'analyse coûts-avantages et l'analyse coûts-efficacité (cost effectiveness analysis). L'analyse coûts-efficacité cherche à déterminer la méthode la plus économique pour atteindre un objectif donné. Elle est plus restreinte que l'autre et ne cherche pas à déterminer les avantages du projet à l'étude. Elle ne sera pas examinée dans ce document.

Il est également important d'établir une distinction entre l'analyse coûts-avantages et l'analyse financière au sens strict. En effet, ce dernier type d'analyse ne vise qu'à évaluer la rentabilité d'un projet du point de vue de celui qui l'entreprend et non pas de celui de la société. L'analyse financière ne tient donc compte que des coûts qui doivent être assumés par l'entrepreneur et des gains qu'il réalisera.

Afin de donner un bon aperçu de ce qu'est l'analyse coûts-avantages, nous verrons dans un premier temps quelles sont les bases théoriques sur lesquelles elle s'appuie. Nous aborderons ensuite les méthodes utilisées pour fixer un prix à des phénomènes comme la pollution, qui ne sont pas monétarisés.

Nous examinerons enfin, dans les 3e et 4e chapitres les principaux points à considérer dans la réalisation d'une telle analyse et les limites de cet outil de plus en plus contesté.

Afin d'illustrer l'application de ce type d'étude, nous proposons, en annexe, une étude de cas tirée de la littérature. Les personnes intéressées à approfondir leur connaissance en cette matière peuvent consulter le document « Analyse coûts-avantages et environnement — application et limites** — qui inclut en annexe une bibliographie sur le sujet.

---

* Desaigue, B. et J.-C. Toutain. *Gérer l'environnement*. Recherches et publications CETEM Economica 1978, p. 52. Ce volume fait bien le point sur les différentes limites de l'analyse coûts-avantages à laquelle il consacre toute sa première partie.

** Ce document est disponible au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement.

Chapitre 1

LES BASES THÉORIQUES DE L'ANALYSE COÛTS-AVANTAGES

Les coûts privés, les coûts sociaux et les effets externes

Un projet engendre des coûts de nature monétaire notamment des coûts de main-d'oeuvre, de matériel, d'achat de terrain. Ces coûts sont assumés directement par le promoteur du projet. Ils sont privés dans le sens où ils apparaissent dans sa comptabilité et sont inclus dans son analyse de rentabilité. Il en va de même des avantages directs, comme la vente de produits, les services, qui sont eux aussi comptabilisés.

La valeur de ces coûts et de ces avantages s'exprime, entre autres, sous la forme du prix qui, en économie libérale, est déterminé par le marché. Ce prix sera déterminé par le jeu de l'offre et de la demande qui reflète la rareté d'un bien ou d'un service particulier.

Si on évalue un projet en fonction de la société, au lieu de le considérer uniquement du point de vue du promoteur, il faudra tenir compte des diverses retombées de ce projet. Ces retombées peuvent être d'ordre économique, telles la création d'emplois ou la stimulation des industries, en amont ou en aval. Il peut aussi s'agir de coûts ou d'avantages non économiques tels que diverses formes de pollution, des atteintes à la tranquillité des citoyens, des maladies, etc. La prise en compte de ces derniers phénomènes pose un problème puisque l'économie néo-classique (dite économie dominante parce qu'elle est appliquée dans la plupart des pays occidentaux) est basée sur le marché où le jeu de l'offre et de la demande détermine quoi produire, combien et à quel prix. Or, les phénomènes de pollution, de maladie, d'atteinte à la tranquillité n'ont pas d'étiquette de prix et ne sont pas inclus dans le marché*.

L'économie néo-classique tente donc actuellement de développer des outils qui permettraient de les y réintroduire de façon à ce qu'ils acquièrent un prix. Chacun des coûts ou des avantages sociaux identifiés reçoit donc un prix fictif ou quasi-prix, ce qui permet de ramener à une même unité tous les coûts et tous les avantages.

---

* Il est courant de lire dans la littérature économique que l'analyse coûts-avantages est un outil de l'économie néo-classique. En effet, il faut bien avoir à l'esprit que la science économique n'est pas « unique » mais qu'il existe à l'intérieur de cette science plusieurs écoles de pensée, plusieurs façons contradictoires de voir la réalité. L'économie néo-classique est une de ces écoles, celle que l'ont dit dominante puisque c'est d'elle que s'inspirent la plupart des politiques des pays occidentaux. La science économique « classique » des 18e et 19e siècles, avec Adam Smith, Thomas Malthus, David Ricardo, J.-Baptiste Say et John Stuart Mill entre autres, voyait dans les forces du marché une « main invisible » qui assurait de façon spontanée l'ordre économique. En réaction à cette vision, au 19e siècle se développe l'analyse socialiste et marxiste avec Charles Fourier, Pierre-Joseph Proudhon, Karl Marx, etc. Il y a parallèlement à ces critiques une remise en question méthodologique et une plus grande formalisation et mathématisation de la pensée des classiques. On assiste à la fin du 19e et au début du 20e siècle à la naissance de l'économie néo-classique avec, à ses débuts, Stanley Jevons, Carl Menger, Léon Walras.

On qualifie ces retombées non monétaires et donc non comptabilisées d'un projet, d'effets externes — de l'anglais externality. Externes parce qu'elles se manifestent en dehors du marché et qu'il n'existe aucun échange monétaire entre le générateur de l'effet et celui qui le subit.

Les effets externes se divisent en deux catégories: les effets positifs et les effets négatifs. On parle aussi d'économies ou de déséconomies externes. Tous les phénomènes de pollution que doivent subir les citoyens d'un pays, qui, en contrepartie, ne reçoivent aucun dédommagement, sont des déséconomies externes.

Il est facile de trouver de nombreux exemples d'effets externes négatifs concernant les activités industrielles (dommages à la santé, perte de qualité de vie, de jouissance, destruction d'écosystèmes fragiles, etc.). Il est plus difficile de trouver des effets externes positifs, mais on peut citer l'exemple connu de l'horticulteur et de son voisin apiculteur dont les abeilles assurent la pollinisation des fleurs tout en se nourrissant, alors qu'aucun échange monétaire n'intervient entre les individus. On peut aussi mentionner le cas du jardinier qui, tout en traitant son jardin contre les insectes, traite aussi celui du voisin, grâce à l'action du vent. De même, la création d'un barrage sur une rivière peut permettre la circulation de piétons ou de cyclistes sans qu'ils n'aient à payer de droit de passage à quiconque.

L'internalisation, c'est-à-dire l'insertion de ces effets externes dans le marché, pose toutefois certains problèmes puisque les outils de l'économie néo-classique, mis au point au tournant du siècle, ne répondent plus aux besoins actuels.

La règle de base de l'économie néo-classique veut que le système des prix et des marchés amène une allocation optimale des ressources rares.

Pour évaluer la pertinence d'un changement à apporter dans cette allocation de ressources, l'économiste italien Wilfredo Pareto avait formulé, au début du siècle, la règle selon laquelle tout changement qui ne nuit à personne et qui améliore la situation de certains individus doit être considéré comme une amélioration. C'est ce qu'on appelle le critère de l'optimum de Pareto.

Il présente toutefois de sérieuses limites dans le contexte actuel, puisqu'il ne tient pas compte des retombées non monétaires ou, dans le langage des économistes, des effets externes d'un projet. En se basant sur le critère de Pareto, on tiendra compte de la quantité de biens produits par un industriel, mais on ignorera les coûts de pollution engendrés par son activité, parce qu'ils n'ont pas d'étiquette de prix.

Le critère de Pareto devient donc un outil de mesure inadéquat dès que l'on veut tenir compte des effets externes, positifs ou négatifs. En dépit de cette difficulté, les économistes néo-classiques soutiennent que la règle de base selon laquelle le système des prix et des marchés mène à une allocation

optimale des ressources reste valable et qu'il suffit d'étendre le système aux secteurs qu'il ne touche pas, pour l'adapter aux besoins actuels. C'est ce que tente de faire l'analyse coûts-avantages avec plus ou moins de bonheur, dépendant des avantages et des coûts concernés.

La préférence de temps et l'actualisation

Nous avons déjà vu que l'analyse coûts-avantages permet de comparer une série de coûts avec une série d'avantages, mais un projet ou une politique ne sont pas quelque chose d'instantané. Au contraire, leurs effets, positifs ou négatifs, s'échelonnent dans le temps, tout au long de leur durée de vie. Nous avons maintenant à l'esprit que les flux positifs ou négatifs seront tous exprimés en dollars. Or, il est clair que, pour un individu, un dollar reçu aujourd'hui ne représente pas la même chose qu'un dollar reçu dans trois ou dix ans, et cela, même si l'on supposait qu'il n'y a pas d'inflation et que les prix restent les mêmes. Cette préférence pour des satisfactions immédiates s'exprime sous la forme de ce que l'économiste appelle la **préférence de temps** ou **préférence intertemporelle**.

Prenons le cas d'un étudiant dans un hypothétique domaine assurant de bons débouchés et de bons salaires; il valorisera davantage la consommation immédiate qui lui est relativement inaccessible qu'une consommation dans cinq ans qu'il espère banale et quotidienne.

Supposons qu'on lui offre le choix entre percevoir une somme de 100 $ aujourd'hui et une somme plus élevée dans un an, alors qu'il aura terminé ses études et aura un emploi. Combien faudrait-il lui offrir alors pour qu'il estime que l'une ou l'autre des solutions lui donne une satisfaction égale? Si cette somme est de 200 $, on dira que son taux marginal de préférence de temps est de 100%. Ce taux est dit marginal parce qu'il concerne une somme d'argent qui s'ajoute à ce qu'il a déjà. Ce 100 $, dont il disposerait dans l'immédiat, constituerait une somme supplémentaire.

Il est important de se rappeler que la notion de marginal, en économie, réfère à une unité supplémentaire. Le coût marginal est le coût de production d'une unité de plus par rapport à la production actuelle, le profit marginal est le profit réalisé par la vente d'une unité de plus.

Ce qui est vrai pour l'individu l'est aussi pour la société. Supposons que l'on offre le même choix à tous les individus d'une société et qu'ils affirment, de façon unanime, qu'une somme de 200 $ leur procurerait l'an prochain, une satisfaction égale à la perception de 100 $ dans l'immédiat. On dira que le taux de préférence marginal de temps de cette société est de 100%.

Il est donc possible d'établir une sorte d'équivalence entre une somme actuelle (100 $) et une somme future (200 $).

Pour savoir si le bilan d'un projet sera positif ou négatif, il est nécessaire d'additionner les coûts et les avantages qui ont été évalués monétairement et qui s'étaleront sur plusieurs années.

Il faut toutefois tenir compte du fait que les sommes d'argent réparties sur chaque année de vie du projet peuvent avoir une « valeur » différente, en raison de divers facteurs liés à la notion de préférence de temps explicitée plus haut. Il faut donc ramener ces sommes à leur valeur actuelle.

Le mécanisme qui permet de calculer la valeur actuelle d'une somme future s'appelle **l'actualisation**, et le taux utilisé est le taux d'actualisation. On parle du taux d'actualisation **social** ou **collectif** car il s'appliquera non pas à un individu mais à l'ensemble de la société dont il est supposé représenter la préférence de temps. Le choix du taux d'actualisation est un des thèmes les plus débattus dans la littérature économique. Le débat porte tant sur l'intérêt et les implications de choisir un taux élevé ou un taux faible, que sur la justification morale de son utilisation.

Le mécanisme de l'actualisation

La formule utilisée pour actualiser une somme d'argent A est la suivante:

$$\text{Valeur actualisée de A} = \frac{A}{(1 + \text{taux d'actualisation})^{(n)}}$$

A = somme d'argent
n = nombre d'années dans lesquelles la somme A va apparaître

On constate donc que deux facteurs, le taux d'actualisation et le nombre d'années, vont influencer la valeur actualisée de la somme en cause. Plusieurs taux d'actualisation peuvent être choisis pour effectuer cette opération et, comme nous l'avons déjà souligné, ce choix fait l'objet de nombreux débats. Ceci est bien compréhensible puisque pour un même nombre d'années, la valeur actualisée d'une somme sera bien différente selon le taux.

Voici un exemple qui illustre cette réalité. Nous actualisons une somme de 100 000 $, en utilisant un taux de 10% et un taux de 2%, en reprenant la formule donnée plus haut.

A = 100 000 $
n = 25 ans

Taux d'actualisation de 10%

$$\frac{100\,000}{(1 + 0{,}10)^{25}} = 9\,229{,}6$$

Taux d'actualisation de 2%

$$\frac{100\,000}{(1 + 0{,}02)^{25}} = 60\,953{,}12$$

On constate donc que plus le taux d'actualisation est élevé, plus la valeur actuelle d'une somme est faible pour un même nombre d'années.

Pour ramener cette notion d'actualisation à des projets touchant à l'environnement, il est utile de voir que selon les types de projets, les flux de coûts et d'avantages n'ont pas le même profil. Généralement, dans les premières années, les coûts sont élevés, pour diminuer par la suite mais, dans certains cas, il existe, à la fin de la vie du projet, une autre série de coûts très élevés. Le cas des centrales nucléaires est typique puisque les coûts de fermeture et de démantèlement sont très élevés et apparaissent au moins 25 ans après la mise en marché. Cependant, avec un taux d'actualisation élevé, ces montants auront une valeur actualisée faible. Ce qui est vrai pour le coût l'est aussi pour les avantages. Si les avantages se manifestent de façon éloignée dans le temps, ils ne seront que faiblement représentés dans la valeur actuelle et ce, d'autant moins que le taux d'actualisation sera élevé.

Or, il est certain que beaucoup d'améliorations à caractère environnemental ne seront manifestes que dans un avenir assez éloigné. Considérons, par exemple, le cas d'investissements consacrés à la dépollution de tout un bassin hydrographique comme la rivière Yamaska. Il en va de même des coûts environnementaux qui peuvent ne se manifester qu'à long terme.

Avant de discuter plus avant de la détermination du taux d'actualisation, voyons à l'aide d'un exemple simple comment se font les calculs. Envisageons un projet dont la durée de vie sera de 25 ans. Les coûts de construction s'échelonneront sur une période de 2 ans. Les coûts de fonctionnement seront constants et les avantages, qui se manifesteront dès la 3e année, demeureront constants jusqu'à la fin du projet. On a donc le tableau suivant:

Année	Coûts	Avantages
0	0	0
1	100 000	0
2	100 000	0
3	5 000	20 000
4	5 000	20 000
5	5 000	20 000
6	5 000	20 000
7*	5 000	20 000
25	5 000	20 000
Total	**315 000**	**460 000**

* De la 8e à la 25e année, les coûts et les avantages sont constants.

Ces montants sont exprimés en dollars constants de l'année 0, année de référence pour ce projet, c'est-à-dire qu'on ne tient pas compte de l'effet de l'inflation sur les prix.

Si l'on accepte le concept de préférence de temps, les dollars dépensés la première année du projet n'ont pas la même « valeur » aujourd'hui que les dollars qu'il faudrait dépenser dans 25 ans. En fait, plus on valorise le présent par rapport au futur, moins ce montant dans 25 ans vaut aujourd'hui, c'est-à-dire l'année 0.

On calculera donc la valeur actuelle des coûts du projet en faisant la somme des coûts actualisés de chaque année de vie du projet. La même opération sera effectuée pour les avantages. Ce qui donne, pour un taux d'actualisation de 10%:

Valeur actualisée des coûts

$$\frac{100\,000}{(1+0{,}1)^1}+\frac{100\,000}{(1+0{,}1)^2}+\frac{5\,000}{(1+0{,}1)^3}+\frac{5\,000}{(1+0{,}1)^4}+\frac{5\,000}{(1+0{,}1)^5}+\frac{5\,000}{(1+0{,}1)^6}+$$

$$\frac{5\,000}{(1+0{,}1)^7}+\ldots+\frac{5\,000}{(1+0{,}1)^{24}}+\frac{5\,000}{(1+0{,}1)^{25}} = \underline{210\,261}$$

Valeur actualisée des avantages

$$\frac{20\,000}{(1+0{,}1)^3}+\frac{20\,000}{(1+0{,}1)^4}+\frac{20\,000}{(1+0{,}1)^5}+\ldots+\frac{20\,000}{(1+0{,}1)^{25}} = \underline{146\,830}$$

Valeur actuelle nette et rapport coûts-avantages

En enlevant la somme des coûts actualisés à la somme des avantages actualisés, on arrive à la valeur actuelle nette du projet pour l'année 0. Cette valeur actuelle nette est un des critères pour juger de la rentabilité économique d'un projet. Elle doit être au moins positive et entre deux projets en compétition, on préfèrera celui qui a la plus forte valeur actuelle nette. Dans le cas de notre exemple, elle est de −63 431 et le projet n'est donc pas rentable. Une autre façon de juger de la rentabilité d'un projet est de faire le rapport avantages-coûts. Pour qu'un projet soit acceptable, ce rapport doit bien sûr être au moins égal à 1 et plus il sera élevé plus le projet sera rentable. Dans notre exemple, ce rapport est de 0,6983.

Il est intéressant pour les mêmes valeurs et en changeant seulement le taux d'actualisation de voir quels sont les résultats:

Taux d'actualisation	%	2%	5%	10%
Avantages:	460 000	351 638	244 691	146 830
Coûts:	315 000	282 066	247 114	210 261
A/C:	1,46	1,24	0,99	0,69

On constate qu'avec un taux de moins de 5% le projet devient rentable.

Le choix d'un taux d'actualisation

Il existe deux approches pour déterminer le taux d'actualisation: avant même de les présenter, précisons que, quel que soit le taux retenu, il n'a pas de valeur absolue et peut être discuté. Puisque différents taux amènent différents résultats, parfois même contradictoires, il est important d'exiger les résultats obtenus par divers taux et de les analyser tout en sachant ce que signifient des taux plus ou moins élevés. De fait, dans la plupart des analyses coûts-avantages, on propose des résultats basés sur plusieurs taux d'actualisation. Les deux approches utilisées pour fixer un taux d'actualisation sont celles du coût d'opportunité sociale du capital et de la préférence sociale de temps.

a) La méthode du coût d'opportunité sociale du capital

Les fonds publics qui sont investis dans un projet pourraient ne pas l'être et on aurait alors l'opportunité de les utiliser à d'autres fins. Ils pourraient être investis dans le secteur privé et il faudrait donc qu'ils rapportent au moins autant dans le projet considéré que dans un autre projet. On utilisera la notion de rendement marginal du capital dans le pays concerné pour fixer le taux d'actualisation.

Le rendement marginal du capital est en pourcentage ce que rapporte le dernier investissement effectué. Si l'on utilise cette approche pour des projets où les investissements sont privés, il faudra, dans le calcul des coûts et des bénéfices, considérer ceux qui sont sociaux et oublier coûts et bénéfices financiers assumés par la firme puisque l'analyse coûts-avantages est faite du point de vue de la société et non pas de l'entrepreneur.

b) La préférence sociale de temps

Plutôt que de refléter la rentabilité du capital investi, on peut vouloir mesurer plus directement la préférence sociale pour le temps, définie plus haut. Dans une société, les gens sont souvent prêts à ne pas consommer immédiatement (préférence de temps pour le futur) et à placer leur argent à des taux d'intérêt plus faibles que le taux fourni par le rendement marginal du capital dont on vient de parler. Ce taux d'intérêt peut être considéré comme une mesure du montant minimal qu'il faut payer aux gens pour qu'ils repoussent leur consommation. Le taux d'actualisation ainsi calculé est généralement plus faible que celui déterminé avec l'approche précédente du coût d'opportunité sociale du capital.

On ne saurait donc trop insister sur l'importance de connaître les résultats des calculs effectués au moyen de plusieurs taux d'actualisation. Les intéressés trouveront dans l'ouvrage de Sugden et Williams d'intéressantes informations sur ce sujet*.

Le risque et l'incertitude

Nous avons établi, dans les pages précédentes, qu'il était possible de prévoir la valeur des coûts et des avantages d'un projet, même s'ils ne se manifestent que dans un avenir relativement éloigné (20 ou 25 ans). Or, on sait, dans la pratique, qu'il existe une grande différence entre les coûts prévus et les coûts réels. Il en va de même des avantages. Étant donné que la valeur obtenue, pour chacune des composantes (coûts et avantages) peut varier, il en résulte que la valeur actuelle nette du projet peut, elle aussi, varier. Au sens statistique du terme, elle devra donc être considérée comme une variable aléatoire et non comme une valeur connue.

Il faut aussi considérer que, dans certains cas, il est possible d'associer une probabilité à la valeur que l'on prédit, tandis que dans d'autres, cela est impossible. Nous illustrerons notre propos à l'aide d'exemples, au lieu de développer les notions de probabilité rattachées à ce que nous venons d'énoncer.

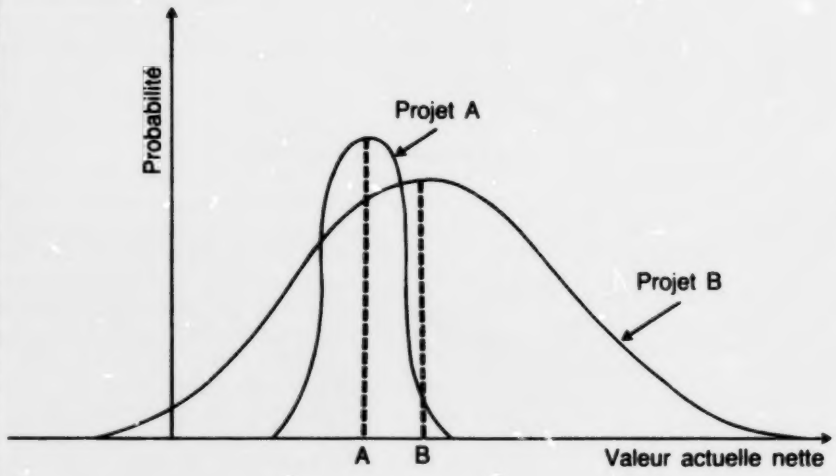
Prenons le cas de revenus liés à des récoltes de blé prévues dans 5 ans. Un des premiers facteurs déterminant ce revenu est la quantité de blé produite, qui est elle-même dépendante, entre autres, des précipitations. On peut, par une analyse des précipitations et des récoltes des années précédentes dire quelle est la probabilité que la récolte soit égale à tant. L'économiste dit alors qu'il est dans une situation de **risque** car on connaît la distribution de probabilité de la récolte de blé.

Lorsqu'il n'est pas possible d'attacher des probabilités aux différentes valeurs possibles de la variable, ou que cela semble trop hasardeux, on parle alors de situation **d'incertitude**. Si, par exemple, le succès de la vente d'un produit dépend des relations politiques entre deux États, on peut refuser de spéculer sur l'évolution de ces relations.

La valeur actuelle nette du projet, qui sera retenue, est donc celle que l'on espère avoir (l'espérance mathématique au sens statistique du terme). Il s'agit, par conséquent, d'une valeur moyenne qui peut fluctuer d'une valeur minimale à une valeur maximale. Il est donc important de connaître, en plus de la valeur moyenne, la dispersion autour de la moyenne, illustrée par le graphique suivant.

---

* Sugden Robert et Williams Alan. *The Principles of Practical Cost-Benefit Analysis*. New York, Oxford University Press, 1978.



Le projet B a une moyenne B plus élevée que le projet A (A) mais la valeur que B peut prendre varie beaucoup plus que la valeur que A peut prendre. On constate que B peut prendre une très grande valeur, mais a une faible chance d'avoir cette valeur : on constate aussi qu'il peut avoir une valeur actuelle nette négative, mais que, là encore, cette probabilité est faible.

L'attitude face au risque du décideur est fondamentale, dans le choix du projet. Une attitude conservatrice (au sens statistique du terme) face au risque l'incitera à choisir le projet A même si sa valeur actuelle nette est inférieure à celle du projet B, puisqu'il sera plus certain du résultat.

Chapitre 2 LES OUTILS DE L'ANALYSE COÛTS-AVANTAGES

Nous avons vu que l'analyse coûts-avantages consiste à évaluer en dollars des coûts et des avantages de toute nature qui découlent de la réalisation d'un projet. Ces coûts et ces avantages sont ramenés à une même période de référence par le biais de l'actualisation et sont comparés entre eux. Si l'on accepte la logique de l'évaluation monétaire de phénomènes de différente nature, se pose encore l'épineux problème du calcul de cette valeur. C'est ce que nous verrons maintenant.

L'évaluation des coûts et des avantages

Le problème sera plus ou moins complexe et résolu différemment selon la nature des coûts et des avantages. Ceux qui sont déjà exprimés en dollars seront comptabilisés directement ou modifiés, le cas échéant, pour tenir compte non pas de leur valeur comptable, mais de leur coût d'option ou coût d'opportunité.

Cette utilisation du coût d'option intervient lorsque les projets sont financés par des fonds publics. Si, par exemple, l'État était déjà propriétaire du terrain où sera localisé le projet, le prix utilisé dans l'analyse coûts-avantages ne serait pas nul. Le prix retenu serait plutôt celui auquel on pourrait vendre ce terrain, disons à un organisme privé qui veut y construire des résidences. On choisit l'usage possible qui donne le meilleur prix au terrain. Pour connaître concrètement ce coût d'opportunité, on peut se baser sur le prix du marché d'un terrain semblable.

D'autres facteurs comme la main-d'oeuvre et les bâtiments peuvent se voir évaluer de la même façon. Le coût fixé correspond au prix qu'aurait obtenu le facteur en question dans l'usage alternatif le plus payant. C'est ce qu'on appelle le coût d'option ou coût d'opportunité. Cette notion de coût d'opportunité ou d'option est très importante dans l'analyse coûts-avantages et fait l'objet de nombreux développements dans la littérature.

La notion de coût d'opportunité du capital prend tout son sens dans le cas des projets financés par des fonds publics, car les capitaux investis dans un projet ne peuvent être investis dans une autre activité qui aurait pu être bénéfique pour la société. S'il s'agissait de capitaux privés, locaux ou étrangers, ils auraient pu être investis dans des activités alternatives n'ayant rien à voir ni avec la région concernée ni avec le secteur concerné.

Le problème à résoudre est beaucoup plus complexe dans le cas des coûts et des avantages qui ne sont pas déjà exprimés monétairement. Quel que soit le montant auquel on aboutira, il pourra être discuté, puisqu'il n'a pas de valeur absolue. Il ne représente en fait que l'extension de la logique économique à des phénomènes qui dépendent d'une autre logique.

a) La fonction de dommage et le consentement à payer

La relation entre le niveau de pollution (ou les modifications apportées aux écosystèmes) et les dommages causés aux matériaux, à la santé, etc., s'exprime sous la forme d'une **fonction de dommage**. Il s'agit de la fonction de dommage physique: l'étude de cette relation est effectuée par des spécialistes du domaine concerné, ingénieurs, médecins ou autres. L'économiste intervient pour monétariser ces fonctions et en faire des fonctions de dommage monétaire.

Dans le cas de l'économie néo-classique, l'environnement a la valeur monétaire **que les utilisateurs lui confèrent**, c'est-à-dire qu'il vaut ce que les individus sont prêts à débourser pour le conserver intact. C'est pourquoi le concept de base est celui du **consentement à payer** du consommateur. Ce concept s'opérationnalise de deux façons: on peut se baser sur la somme minimale qu'un individu est prêt à payer pour continuer à jouir d'un environnement non modifié; on peut aussi se baser sur la somme minimale qu'il exigerait, à titre de dédommagement, si la modification était effectuée. La pratique démontre que les deux approches ne produisent pas les mêmes chiffres: l'analyste devra exercer un choix. Il faut donc toujours se poser la question de savoir pourquoi telle méthode a été privilégiée plutôt qu'une autre.

b) Les pertes financières et les pertes d'aménités

Deux types de pertes peuvent être évaluées dans une analyse coûts-avantages: les pertes financières et les pertes d'aménités que l'on appelle aussi parfois pertes intangibles, coûts psychologiques.

Les pertes financières désignent les modifications du niveau de dépenses dues aux changements (négatifs) survenus dans la qualité de l'environnement. Il peut s'agir de frais de restauration d'immeubles, de salaires perdus, de dépenses médicales, etc. Pour établir l'estimation de ces pertes, il faut, dans un premier temps, déterminer leurs effets et leur relation avec la qualité de l'environnement. Il faut ensuite monétariser ces effets à l'aide de prix du marché. Dans le cas de pertes agricoles liées, soit à une forme de pollution, soit à une diminution de la superficie des terres en culture, la perte de récolte est estimée puis multipliée par le prix du marché.

On trouvera de bons exemples d'évaluation de pertes financières dues à une détérioration de l'environnement dans une publication de l'OCDE de 1975 intitulée: *La mesure économique des dommages dans le domaine de l'environnement*. Ils concernent en particulier l'évaluation des dépenses médicales liées aux maladies causées par la pollution, ainsi que les pertes de salaires et de productivité engendrées par ces mêmes maladies. On y fait référence entre autres aux cas de bronchite liés à la pollution de l'air au Royaume-Uni et aux États-Unis.

Les pertes d'aménités intangibles ont, par définition, un caractère immatériel et subjectif. Il est difficile de les quantifier sous quelque unité que ce soit, et plus difficile encore de les monétariser. Malgré l'important jugement de valeur que cela nécessite, l'économiste y parvient grâce à certaines techniques comme le recours indirect au marché, les sondages auprès du consommateur, les courbes de demande. Ces techniques amènent des résultats mais possèdent aussi leurs limites comme nous le verrons dans la description qui suit:

c) Le recours indirect au marché

On tente de monétariser certains coûts psychologiques par un recours indirect au marché. Prenons, par exemple, le cas des coûts psychologiques liés à la pollution par le bruit.

Le marché donnera certains indices des sommes que les consommateurs sont prêts à débourser pour s'en protéger. Les ventes de double vitrage ou de matériel d'insonorisation constituent un de ces indices. La baisse du prix des maisons, dans un quartier affecté par le bruit, peut également servir à mesurer la **valeur** du bruit. Il faut, toutefois, être très prudent car les corrélations entre niveau de bruit et prix des maisons ne sont pas toujours négatives. Il existe même des cas contraires où prix et bruit augmentent parallèlement en raison, bien sûr, d'autres facteurs. Il s'agit donc d'être très prudent dans l'utilisation de ce genre de corrélation et il faut surtout se rappeler que ceci ne mesure qu'une dimension du problème causé par le bruit et est donc par là même très réducteur. Nous référons le lecteur à d'intéressants commentaires sur ces méthodes dans l'étude de la commission Roskill sur le troisième aéroport de Londres. Cette étude est citée et analysée dans la plupart des volumes sur l'analyse coûts-avantages.

d) Le recours à des informations auprès des consommateurs

L'utilisation des questionnaires

Nous avons abordé, au début de ce chapitre, la notion de **consentement à payer**. On se souviendra qu'elle renvoie aux sommes que l'individu est prêt à payer pour conserver son environnement, ou aux sommes qu'il exigera, à titre de dédommagement, en cas de modifications négatives. La méthode la plus directe, pour évaluer le consentement à payer des individus, est encore de poser la question aux intéressés. Il faut toutefois s'assurer d'un échantillon représentatif, ce qui implique que la population touchée soit clairement identifiable. Il faut aussi tenir une campagne d'information avant la distribution du questionnaire si on veut que les montants énoncés, par les gens, aient un minimum de sens.

Deux difficultés sont liées à l'utilisation d'un tel questionnaire. La première a trait à ce qu'il est convenu d'appeler **la théorie du profiteur**. Il est très fréquent qu'un individu sous-estime la somme qu'il dit être prêt à payer pour bénéficier d'un environnement sain car, au fond de lui-même, il estime qu'il profitera automatiquement, et sans frais, de la restauration ou de la conserva-

tion d'un milieu. Il est important toutefois de préciser aux intéressés qu'il s'agit de montants fictifs qui ne seront, en aucun cas, exigés ou payés. La seconde difficulté concerne la très grande variance généralement observée au niveau des sommes citées. Certaines personnes répondent en effet qu'elles exigeraient des sommes très élevées, ce qui a pour effet de faire monter la somme moyenne demandée, ainsi que la variance. Plutôt que d'utiliser le moyenne trop affectée par les valeurs extrêmes, c'est souvent la médiane qui est retenue, posant ainsi un jugement de valeur en ne prenant pas en compte l'opinion des individus qui ont annoncé ces valeurs extrêmes. Afin d'éviter ce type de problème, on peut avoir recours à la méthode Delphi. La distribution des questionnaires est alors remplacée par la consultation d'un groupe d'experts.

La méthode est plus rapide mais les résultats sont différents; les experts sont peut-être plus « rationnels », mais leur perception de la réalité n'est pas la même que celle des individus appelés à vivre cette réalité.

Les courbes de demande

À la base de cette approche, on trouve le raisonnement suivant: il existe une relation entre la qualité de l'environnement et la demande pour certains biens privés disponibles sur le marché. Cette méthode est bien développée dans l'étude de l'OCDE déjà citée: *Mesure économique des dommages dans le domaine de l'environnement*. On tente de déterminer pour différents niveaux de qualité de l'environnement, quelle sera la demande pour ce bien en question. Dans l'évaluation de la valeur récréative d'un site, cette méthode a été fréquemment utilisée (méthode Clawson-Knetsch). Elle consiste à mettre en rapport la valeur d'un site avec les frais encourus par les touristes pour s'y rendre.

L'application de l'analyse coûts-avantages

Après avoir vu comment l'économiste tente, par divers moyens, de mettre un prix sur des phénomènes qui ne relèvent pas de la logique de l'économique, mais sont tantôt d'ordre social, tantôt écologique, tantôt psychologique, etc., nous aborderons, dans ce chapitre, les principaux points à considérer dans la réalisation d'une analyse coûts-avantages. Il ne s'agit pas ici de juger de la pertinence de son utilisation mais plutôt de s'assurer, dans le cas où une telle analyse doit être effectuée, qu'elle est conforme à certaines règles.

Nous examinerons les rôles respectifs des principaux intervenants, et définirons les étapes à franchir pour réaliser l'étude. L'application de l'analyse coûts-avantages implique la participation de deux intervenants-clés: l'analyste et le décideur. Il est important de bien connaître leurs rôles respectifs: l'analyste procède à l'analyse du dossier mais la décision finale n'est pas de son ressort: elle appartient au décideur.

Il faut garder à l'esprit que l'analyse coûts-avantages aide à la prise de décision mais n'est pas forcément l'outil déterminant. Dans bien des cas, la prise en compte de considérations politiques a mené à une décision finale qui n'était pas conforme aux résultats de l'analyse. Les étapes à franchir pour effectuer une analyse coûts-avantages sont au nombre de quatre : la définition du problème, la conception de l'analyse, la cueillette et le traitement des données et la présentation des résultats. (La prise de décision comme telle ne fait pas partie de l'analyse coûts-avantages mais y fait suite).

a) La définition du problème

C'est la phase de plus grande interaction entre le décideur et l'analyste. Le décideur avec l'aide du promoteur doit exposer clairement les buts du projet, le contexte dans lequel il s'insère, les alternatives envisageables et par-dessus tout, ce qu'il requiert de l'analyste. Bien que des différences de toute nature existent d'un projet à l'autre, de nombreux points sont analysés de la même façon dans une analyse coûts-avantages. Un minimum de points doivent être considérés par les deux intervenants : à titre indicatif, nous offrons un aperçu des facteurs qui doivent être pris en compte. Il ne s'agit en aucune façon d'une liste exhaustive.

Le scénario du projet

Il faut fournir à l'analyste une description technique du projet ainsi que les ressources nécessaires et les résultats attendus (production ou autre). Il faut également lui donner les indications les plus précises possibles quant à l'échéancier et au profil, dans le temps, des coûts et des avantages attendus. C'est à ce stade qu'il faut communiquer à l'analyste tous les types d'effets externes — non monétaires — qui peuvent être reliés au projet (pollution de l'air, de l'eau, bruit, impact sur la faune, etc.). Il ne s'agit pas de fournir une matrice d'impacts complète mais d'indiquer la nature des effets escomptés, ce qui permet à l'analyste de préparer ses outils de travail à partir de cas identiques déjà publiés. Il peut arriver que l'information recherchée, sur les effets d'un polluant, par exemple, ne soit pas disponible : il faudra alors mentionner cette carence dans les résultats, et non pas simplement la passer sous silence. Cette référence à des articles déjà publiés sur des cas comparables peut être d'une grande utilité à ceux et celles qui veulent être à même de discuter d'une façon critique les résultats d'une analyse coûts-avantages.

Le scénario de rechange minimal

Il existe une option, à tout projet, soit le statu quo. Il ne faut toutefois pas se baser sur la comparaison entre ces deux hypothèses de solution — ne rien faire ou réaliser le projet à l'étude — pour conclure que ce projet constitue la meilleure solution possible.

Ce projet peut être bénéfique pour la société, mais il peut exister des variantes ou des alternatives plus avantageuses encore ; il ne faut pas les écarter a priori, mais les identifier et en étudier les avantages et les inconvénients.

La société: qui est-ce?

Nous avons déjà établi que l'analyse coûts-avantages était une analyse de projet, en fonction de la société. Mais de quelle société parlons-nous? Un projet à l'étude en Gaspésie doit-il être analysé du point de vue de la société canadienne, québécoise ou gaspésienne? La réponse dépend de la nature du projet, de son étendue et de la zone dans laquelle ses impacts se font sentir. La question se complique toutefois car les effets socio-économiques peuvent être relativement locaux alors que les effets environnementaux peuvent s'étendre beaucoup plus loin.

Pensons au cas théorique d'une analyse coûts-avantages liée au développement des mines de Sudbury en Ontario, avec dispersion de SO^2 au-delà des limites de la province. La règle générale veut que le décideur spécifie à quel niveau doit se situer l'étude.

Les secteurs à privilégier

Compte tenu du grand nombre de coûts et d'avantages à étudier, et des limites du budget du décideur, certains aspects de l'analyse seront privilégiés par rapport à d'autres. Cela est manifestement loin de l'idéal mais pour des raisons politiques, le décideur peut vouloir que l'accent soit mis sur les aspects sociaux, si des déplacements de population sont envisagés, ou sur les aspects environnementaux, si le projet est générateur de pollution dans une zone où les citoyens y sont sensibilisés. Le décideur peut être influencé par des groupes de pression. Il est alors très important, dans la présentation finale, de faire ressortir que l'analyse a été volontairement plus approfondie dans tel ou tel secteur.

Le taux d'actualisation

Le choix du taux d'actualisation revient au décideur, mais étant donné l'importance du choix du taux, il faut généralement exiger que les calculs soient faits pour plusieurs taux. Il nous semble aussi très important que le public concerné soit bien mis au courant de la signification de ces taux afin qu'ils n'apparaissent pas seulement comme un instrument neutre de gestion.

La période à couvrir

Nous avons déjà dit que, dans les projets qui touchent à l'amélioration de l'environnement, les coûts apparaissent souvent rapidement alors que les bénéfices ne se manifestent que tardivement. Il est donc important que le décideur détermine la période que l'étude devra couvrir. Il ne devra pas prendre cette décision indépendamment de celle relative au taux d'actualisation puisque, plus le taux est élevé, plus les flux apparaissant dans un futur lointain sont rendus négligeables.

En résumé, le temps passé à définir le problème à traiter permet d'éviter des erreurs d'orientation dans les étapes ultérieures de l'analyse coûts-avantages et de mieux cerner les limites liées aux hypothèses de départ.

b) La conception de l'analyse

La structure du problème

Partant de la définition du problème, il faut faire une approche analytique, déterminer quelles mesures vont permettre d'y répondre (valeur actuelle nette, rapport coûts-avantages, etc.).

L'identification des coûts et des avantages

Dans un premier temps, il est indispensable de procéder à une analyse de la littérature sur des projets semblables; cette démarche permet d'éviter les erreurs déjà identifiées et facilite l'étude.

Après avoir déterminé les coûts et les avantages, il faut choisir la méthode qui permettra de les monétariser, en gardant à l'esprit que, s'il n'est pas bon d'en oublier, il ne faut pas non plus faire double compte. Cette erreur est classique; elle consiste à compter deux fois le même avantage en ayant recours à deux méthodes différentes. Il faut exercer une vigilance constante en vue d'éviter ce type d'erreur.

L'évaluation des coûts et des avantages

On peut caricaturer la situation avec deux positions extrêmes: ne quantifier monétairement que ce qui s'exprime déjà en monnaie, ne pas faire de tentatives pour monétariser les autres aspects et alors avoir des choix à faire qui portent sur des données non uniformes – tout quantifier monétairement au prix d'un certain nombre de tours de passe-passe. Entre ces deux positions se trouvent des attitudes intermédiaires où le décideur demande que tel et tel aspect soit monétarisé et il peut même, à ce moment-là, exprimer son choix pour une technique particulière. Dans la perspective d'une discussion des résultats, il faut se demander ce qu'aurait amené comme différence le choix d'une autre méthode de monétarisation.

L'analyse de sensibilité

Lorsque les coûts et les avantages sont incertains, le décideur peut demander à l'analyste d'effectuer des analyses de sensibilité c'est-à-dire établir des scénarios correspondant aux différentes valeurs probables attendues. Bien sûr, plus on multiplie ce type de scénarios, plus les coûts de l'étude vont être élevés et il y a un choix à faire, de la part du décideur, sur le nombre de scénarios à faire. Cependant, un traitement informatisé des données et la construction de modèles permettent de multiplier le nombre de variantes étudiées.

c) La collecte et le traitement des données

Si l'analyse a été bien préparée, il ne devrait pas y avoir de problème majeur à cette étape. Nous insistons seulement sur la nécessité de très bien identifier les sources d'information, tout particulièrement en ce qui concerne l'information chiffrée, car la puissance du chiffre est telle que l'on hésite souvent à douter d'une valeur, simplement parce qu'elle est imprimée.

d) La présentation des résultats

Au-delà des résultats chiffrés, il est très important que les points faibles de l'analyse soient mentionnés afin que l'on puisse bien en voir les limites. Il est utile de convenir à l'avance du degré de technicité du langage employé dans le rapport final. Du fait des nombreuses possibilités de critiques face aux méthodes d'évaluation monétaire des aspects intangibles, il est très important qu'elles soient clairement exposées et que les données intermédiaires soient fournies. Il serait en outre intéressant et profitable d'uniformiser la présentation des analyses coûts-avantages à l'intérieur d'une même province ou d'un même pays. Cela permettrait d'une part une meilleure compréhension et d'autre part, faciliterait les comparaisons d'une situation à l'autre. Il serait important aussi que l'on mentionne dans chaque étude les taux d'actualisation retenus dans d'autres analyses coûts-avantages effectuées dans un passé récent.

Chapitre 3 LES LIMITES DE L'ANALYSE COÛTS-AVANTAGES

Nous présenterons dans ce dernier chapitre un certain nombre de critiques que l'on peut qualifier d'externes car, contrairement aux points développés précédemment qui visaient à assurer qu'une analyse coûts-avantages soit bien faite, ces critiques remettent en cause la rationalité même de cet outil. Elles se veulent donc une argumentation contre l'utilisation de ce type d'analyse.

Il ne s'agit plus de discuter de la justesse de l'étiquette de prix qui a été fixée sur telle population d'oiseaux ou de poissons menacée de disparition, mais de refuser à l'économiste le droit de soumettre à la logique économique un phénomène qui dépend de la logique biologique.

Ces critiques s'expriment à plusieurs niveaux; nous en aborderons quelques-uns.

L'efficacité et l'équité

Les critères économiques employés sont tous des critères d'efficacité, et l'équité semble être laissée de côté. Pour préciser ce point, la critique dit que l'analyse coûts-avantages reflète trop directement la répartition inégale des revenus dans la société et qu'en particulier on suppose toujours qu'un dollar de plus a la même valeur pour tout le monde, ce qui n'a rien d'évident.

Plus concrètement, lorsque l'on cherche à connaître le consentement à payer et que l'on demande à un individu combien il exigerait pour tolérer tel degré de pollution, la réponse variera selon la classe ou la catégorie socio-économique à laquelle il appartient. L'évaluation d'une même pollution va donc varier selon les quartiers ou les régions. Afin de corriger la situation, on peut introduire dans l'analyse coûts-avantages des pondérations aux différentes catégories. Il s'agit nettement d'un geste politique qui doit être pris par le décideur et non par l'analyste, et qui est d'un maniement difficile.

La réduction à une seule dimension

Cette critique, peut-être la plus fondamentale, est relative à ce qui fait l'originalité de l'analyse coûts-avantages à savoir le passage dans le valorimètre monétaire d'effets de nature différente. C'est une critique qui refuse à l'économiste le droit de mettre une étiquette de prix sur la douleur, le bruit, etc. Il faut bien reconnaître que cet acte n'est pas neutre et qu'il faut faire un jugement de valeur pour l'accepter. En réponse à cette critique, on assiste dans certains pays, la France en particulier, à un glissement de l'analyse coûts-avantages vers l'analyse multicritère où, à côté du critère **dollar** le décideur peut intégrer d'autres critères avec des pondérations pour chacun d'entre eux. Il semble que ces deux méthodes peuvent être considérées comme complémentaires.

L'environnement et l'écologie

Dans cette critique de l'unidimensionnalisation, les arguments relatifs à l'évaluation de l'environnement sont très forts. On fait ressortir le caractère très anthropocentrique des variables retenues. Ce sont seulement les services rendus *directement* à l'espèce humaine qui sont retenus. Les autres valeurs des biens environnementaux et en particulier leur valeur écologique c'est-à-dire leur importance dans l'écosystème dans lequel ils s'intègrent, n'est non seulement pas prise en compte, mais ne peut pas l'être de façon monétaire. Dans l'optique de cette critique, on ne fait donc toujours que sous-évaluer les effets réels sur l'environnement.

L'actualisation ou le futur sacrifié

Le fait même d'actualiser privilégie ce qui se passe à court terme, ce qui est conforme à la logique économique. Or, les écosystèmes ne sont pas régis par une rationalité économique mais écologique et, s'il est des cycles très courts, il en est de beaucoup plus longs (pensons à la régénération d'une forêt de chênes) qui sont pénalisés. La valeur donnée à un bien environnemental par les générations présentes ne peut en rien refléter celle des générations futures, et même si l'État intervient de façon tutélaire au nom de ceux qui sont à venir, on peut craindre une mauvaise représentation. D'autre part, les mécanismes d'actualisation ne rendent pas compte de la nature irréversible de l'impact de certains projets. Il est très important que cette dimension soit mise de l'avant pour que le décideur en tienne compte. Certains auteurs comme Nicolas Georgescu Roegen* vont jusqu'à condamner la notion d'actualisation quand il s'agit d'environnement ou de ressources naturelles, se basant sur le fait qu'il n'y a pas de raison de supposer que les générations futures auront moins besoin que nous de ces ressources.

---

* Nicolas Georgescu Roegen. « Comments on The Papers by Daly and Stiglitz » in K. Smith (ed). *Scarcity and Growth Reconsidered*. Resources for the Future. John Hopkins University Press. Baltimore and London.

CONCLUSION

L'analyse coûts-avantages ne peut donc que satisfaire l'économiste néo-classique puisqu'elle soumet à sa logique un ensemble de phénomènes d'ordre social, biologique, écologique et autres, faisant ainsi de sa science un dénominateur commun.

L'acceptation d'un tel outil et de la logique qui le sous-tend amène à gérer l'environnement, réalité complexe formée de multiples sous-systèmes, selon les critères d'un seul d'entre eux, le sous-système économique. Ceux et celles pour qui importent avant tout les aspects sociaux ou naturels de l'environnement, ne peuvent donc que refuser un tel outil ou à tout le moins être très critiques face à son utilisation et en faire ressortir les limites.

Étant donné que l'outil est encore largement utilisé, nous avons aussi voulu le décortiquer afin d'en faciliter l'analyse critique.

Faut-il jeter aux oubliettes l'analyse coûts-avantages et, si oui, la remplacer par quoi ? Cette question doit faire l'objet d'un débat social, mais pour pouvoir se prononcer, il faut avoir une compréhension de base de la logique et des limites de cet outil. Nous avons tenté de donner ici des éléments susceptibles de faciliter cette compréhension sans pour autant tomber dans la « sursimplification ».

Annexe

PROJET DE RÉGULARISATION DES CRUES

Extrait de: Guide de l'analyse avantages-coûts,
Conseil du Trésor,
centre d'édition du gouvernement du Canada 1976,
pages 56 à 62.

Exemple 1: Projet de régularisation des crues

1. Problème et objectif
Des inondations périodiques, au printemps, et la sécheresse, l'été, éprouvent, tant du point de vue social qu'économique, les habitants d'un bassin hydrographique des Prairies. La région en question couvre 6,000 milles carrés et compte 50,000 habitants et plusieurs villages. En plus de la menace d'inondation, ces villages manquent périodiquement d'eau pour la consommation et l'industrie.

L'investissement considéré a pour objet la gestion des eaux et des ressources de la rivière en vue du mieux-être socio-économique des résidents de la région.

2. Projets envisagés
- Réinstaller la population touchée.
- Construire un barrage pour régulariser les crues et aménager un parc.
- Construire un barrage seulement pour régulariser les crues.
- Endiguer la rivière pour assurer une certaine protection contre les inondations et tirer l'eau souterraine pour l'irrigation.
- Endiguer la rivière pour assurer une certaine protection contre les inondations et détourner un autre cours d'eau pour irriguer les terres en période de sécheresse.
- Régulariser les crues grâce à la réalisation d'un projet canado-américain.
- Trouver une autre utilisation pour les terres.

3. Contraintes

3a. Physiques
Le projet ne doit pas faire diminuer les terres arables existantes.
L'eau souterraine est peu abondante et, étant salée, n'est pas potable telle quelle.

3b. Techniques
Les techniques devraient convenir à n'importe lequel des projets.

3c. Politiques
Les policiers sont pressés d'agir par les habitants de la région touchée.
L'État a pour principe d'aider les agriculteurs éprouvés.
Un projet canado-américain pourrait souffrir de retards en raison des obstacles juridiques et politiques.

3d. Financières
L'État n'a pas fixé le maximum de l'investissement, mais il est évident qu'un projet pourrait l'emporter sur un autre pour des raisons financières.

3e. Sociales
La population touchée est peu disposée à se réinstaller.

3f. Écologiques et géographiques
À cause de la topographie naturelle de la région, il serait impossible de détourner la rivière par gravité.
La construction du barrage aux États-Unis endommagerait des refuges de la faune.
La qualité du sol et la courte durée de la saison limitent le nombre des cultures possibles.

3g. Temporelles
Le projet doit être achevé dans un délai de 3 ans.

4. Projets retenus
- Construire un barrage et aménager un parc.
- Ne construire que le barrage.

Les autres possibilités ont été écartées, car, à cause des contraintes, seuls les deux projets ci-dessus peuvent atteindre l'objectif visé.

5. Hypothèses
- On suppose que les agriculteurs sont prêts à irriguer 10,000 acres du bassin s'ils sont assurés de l'approvisionnement d'eau.
- Un barrage en terre a une durée de vie utile de 50 ans.
- La croissance combinée de la population et de la demande de parcs de loisirs est évaluée à 3.25 pour cent par année.
- La planification et la construction peut raisonnablement se faire en trois ans.

6. Coûts

6a. Coûts du projet
Comme on l'a déjà vu, la planification et la construction prendront trois ans. La première année, il en coûtera $300,000 pour les études techniques; pendant les deux années suivantes, il faudra affecter respectivement $750,000 et $1,500,000 à la construction du barrage et des installations d'irrigation: La valeur actuelle de ce flux de coûts est de $2,221,500, à un taux d'actualisation de 10 pour cent.

De plus, on estime devoir affecter, pour chacune des années de la vie des ouvrages, $30,000 à l'exploitation et à l'entretien. La valeur actuelle de ce flux de coûts est de $245,800. Par conséquent, la valeur actuelle de la somme des flux de coûts d'immobilisation, d'exploitation et d'entretien s'élève à $2,467,300, à un taux d'actualisation de 10 pour cent.

6b. Coûts relatifs aux loisirs

Pour pouvoir utiliser le bassin de retenue aux fins de loisirs, une mise de fonds initiale de $50,000 est nécessaire en installations au cours de la troisième année. Tous les 10 ans, il sera nécessaire de faire de nouveaux investissements de $20,000 en remplacement et en agrandissement des installations pour répondre à l'augmentation prévue de l'usage. La valeur actuelle de ces frais est de $51,500.

Les coûts prévus d'exploitation et d'entretien des lieux de loisir s'élèvent à $15,000 par année; à un taux d'actualisation de 10 pour cent, ils constituent donc une charge supplémentaire de $122,900 à la valeur actuelle du flux des coûts.

6c. Sources éventuelles de coûts (non quantifiés)

Le principe directeur servant à définir les autres sources de coûts consiste à examiner les répercussions provoquées sur les intrants ou les ressources. L'analyse doit tenir compte de certains effets comme l'alluvionnement en amont, qui occasionne des frais supplémentaires de dragage, ou des effets écologiques comme l'inondation d'un refuge d'oiseaux ou de gibier. Il est important d'étudier un projet dans le bon cadre de façon à en identifier les liens.

7. Avantages

7a. Réduction des dégâts causés par les inondations

Le principal avantage tiré de la réalisation du projet est le taux prévu de réduction des dégâts causés par les inondations. Si le projet est réalisé, les avantages apparaîtront durant la quatrième année, soit une fois la construction achevée. Le tableau 4 explique la façon de calculer l'importance de ces avantages. Les différentes hauteurs d'eau au-dessus du niveau de crue pendant la débâcle sont accompagnées de leur probabilité de fréquence correspondante. Chaque débit est accompagné d'un niveau de dommages, soit l'ampleur des dégâts prévus si le débit précisé est atteint.

La réalisation du projet réduirait, comme l'indique le tableau 4, le débit du bassin hydrographique supérieur au niveau de crue. Plus le débit est élevé, moins le barrage pourra le contenir; ainsi, le pourcentage de réduction du débit au-dessus du niveau de crue diminue en fonction de l'augmentation du débit. Le débit qui reste au-dessus du niveau de crue correspond alors à l'étendue prévue des dégâts causés par ces eaux résiduaires.

Ces renseignements constituent une base convenable pour calculer l'étendue prévue des dégâts sans et avec le barrage et les ouvrages connexes. La différence entre ces deux chiffres est une mesure de la réduction de l'étendue des dommages causés par les inondations prévues si le projet est réalisé. Comme l'indique le tableau 4, cette différence est évaluée à $182,510 par année. La valeur actuelle de ce flux d'avantages pendant les 50 années de vie des ouvrages, calculée avec un taux d'actualisation de 10 pour cent s'élève à $1,495,500.

7b. Avantages relatifs à l'irrigation

L'augmentation des revenus, sur les 10,000 acres de terres irriguées, constitue un deuxième avantage. On évalue à $20 le *supplément* net de rendement par acre irrigué. Pour calculer le rendement net, il faut déduire le supplément de coûts (semence, engrais, eau, etc.) de l'accroissement des revenus attribuable à l'augmentation du rendement à l'acre. Les avantages annuels sont donc de $200,000. La valeur actuelle de cet avantage est de $1,638,800, à un taux d'actualisation de 10 pour cent.

7c. Avantages relatifs aux loisirs

Comme on l'a déjà dit, un bassin de retenue sera formé et pourra servir aux loisirs dès le parachèvement des travaux. On estime à 13,800 le nombre de jours d'usages qui seront utilisés au début grâce au bassin de retenue. Connaissant la somme d'argent, frais de transport compris, que dépensent les vacanciers pour ce genre de loisirs, on estime à $2 la valeur de chaque jour-usager[70]. Cependant, le taux d'usage croîtra grâce à l'augmentation de la population et de sa prospérité, ce qui entraînera une plus forte participation aux loisirs. D'après une étude, ce rythme d'accroissement atteint 3,25 pour cent par année. Ainsi, à la fin de la période envisagée, le nombre de jours-usagers atteindra 66,150. La valeur actuelle des avantages découlant des loisirs est estimée à 323,700.

7d. Sources éventuelles d'avantages (non quantifiés)

Il existe un certain nombre d'autres sources éventuelles d'avantages, dont certaines sont données en exemple ci-dessous. En effet, le barrage pourrait être hydroélectrique, auquel cas la production d'électricité s'ajouterait aux avantages énumérés plus haut. Par ailleurs, le bassin de retenue pourrait non seulement servir aux loisirs, mais aussi approvisionner en eau les collectivités environnantes. En outre, la réduction du niveau du cours d'eau assècherait en aval des terres qu'on pourrait évaluer selon leur utilisation possible.

Il faut bien comprendre que les avantages représentent l'évaluation de l'augmentation possible de la production de biens ou de services en fonction du projet à l'étude. La réduction des dégâts causés par les inondations en particulier, en est une représentation directe puisque les critères d'évaluation des dégâts traduisent l'évaluation des extrants prévus des ouvrages et des terrains en cause. C'est pourquoi tout ce qui peut influer sur les produits doit être envisagé. Si l'extrant est « bon », par exemple les loisirs, il s'ajoute au flux des avantages. S'il est « mauvais», par exemple la pollution, on le retranche de celui-ci.

70 Pour une excellente évaluation des avantages relatifs aux loisirs, voir A.C. Fisher, J.V. Krutilla et C.J. Cicchetti, « Alternative Uses of Natural Environments: The Economics of Environmental Modification in Natural Environments » dans *Studies in Theoretical and Applied Analysis*, ed. by J.V. Krutilla, Resources for the Future, Washington D.C., 1972, et J.L. Knetsch, *Outdoor Recreation and Water Resources Planning*, American Geophysical Union, Washington D.C., 1974.

Le tableau 5 résume les coûts et les avantages au cours des ans tandis que le tableau 6 compare la valeur actuelle nette des coûts et des avantages des deux projets considérés. Le tableau 7, enfin, démontre la sensibilité de la valeur actuelle nette et du rapport avantages/coûts au taux d'actualisation.

8. Conclusion

Le projet 1 est préférable au projet 2 bien que tous deux soient réalisables à un taux d'actualisation de 10 pour cent.

TABLEAU 4
Réduction prévue des dégâts causés par les inondations

Débit au-dessus du niveau de crue (en pied)	Probabilité de fréquence	Dégâts correspondants	Pourcentage de réduction	Débit correspondant au-dessus du niveau de crue (en pied)	Dégâts correspondants
100	.50	$ 16,000	100	0	$ 0
200	.20	80,000	95	10	200
300	.15	180,000	80	60	7,200
400	.10	500,000	60	160	51,200
500	.05	2,000,000	30	350	245,000

Étendue prévue des dégats

Sans le barrage:
= (.50) (16,000) + (.20) (80,000) + (.15) (180,000)
+ (.10) (500,000) + (.05) (2,000,000)
= $201,000

Avec le barrage:
= (.50) (0) + (.20) (200) + (.15) (7,200) + (.10)
(51,200) + (.05) (245,000)
= $18,490

Réduction prévue de l'étendue des dégats
= $201,000 − 18,490
= $182,510

TABLEAU 5
Matrice avantages-coûts (en dollars)

Année	0	1	2	3	.....	52
Avantages						
Réduction des dégâts causés par les inondations	0	0	0	182,510	.....	182,510
Irrigation	0	0	0	200,000	.....	200,000
Loisirs*	0	0	0	27,600	.....	132,300
Coûts						
Construction du projet	300,000	750,000	1,500,000	0	.....	0
Organisation et méthodes (projet)	0	0	0	30,000	.....	30,000
Installations de loisirs** (construction et remplacement)	0	0	50,000	0	.....	0
Organisation et méthodes (installations de loisirs)	0	0	0	15,000	.....	15,000

* L'utilisation croîtra de 3.25 pour cent par année.
** Les installations de loisirs sont remplacées tous les 10 ans (c'est-à-dire les 12e, 22e, 32e et 42e années), au coût de $20,000 chaque fois.

TABLEAU 6
Comparaison des deux projets
(au taux d'actualisation de 10 pour cent)

	Valeur actuelle des avantages	Valeur actuelle des coûts	VAN	A/C
Projet 1 Barrage et installations de loisirs	$3,458,000	$2,641,700	$816,300	1.31
Projet 2 Barrage seul	$3,134,300	$2,467,300	$667,000	1.27

TABLEAU 7
Analyse de sensibilité aux taux d'actualisation

		5 pour cent	10 pour cent	15 pour cent
Projet 1 Barrage et installations de loisirs	VAN	$3,119,900	$816,300	−$71,300
	A/C	1.93	1.31	0.97
Projet 2 Barrage seul	VAN	$2,709,100	$667,000	−$148,000
	A/C	1.88	1.27	0.93